

**A multilayer thermoplastic sheet or plate material for the production of thermoformed articles comprises external polyolefin layers and an internal layer comprising a styrene compound mixed with polyolefin**

**Publication number:** FR2832954 (A1)

**Publication date:** 2003-06-06

**Inventor(s):** DUPOYET GUY; GAIFFE XAVIER; RONZON PAUL

**Applicant(s):** GAILLON [FR]

**Classification:**






**- international:** B32B27/08; B29C51/14; B32B27/08; B29C51/14; (IPC-7); B32B27/32; B32B27/08

**- European:** B32B27/08

**Application number:** FR20010015606 20011203

**Priority number(s):** FR20010015606 20011203

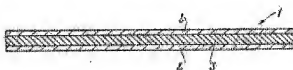
**Cited documents:**

-  US3589976 (A)
-  US4292355 (A)
-  FR2494184 (A1)
-  US4464439 (A)
-  US5344714 (A)

more >>

**Abstract of FR 2832954 (A1)**

A multilayer thermoplastic material in the form of a sheet or plate which comprises at least one exterior layer composed mainly or totally of polyolefins and at least one interior layer comprising mainly one or more styrene compounds, the composition and thicknesses of the layers being such that the material in total consists mainly of polyolefins.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 03.12.01.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 06.06.03 Bulletin 03/23.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71 Demandeur(s) : GAILLON Société anonyme — FR.

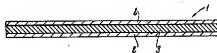
72 Inventeur(s) : DUPOYET GUY, GAIFFE XAVIER et  
RONZON PAUL.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : GERMAIN ET MAUREAU.

54 MATERIAU THERMOPLASTIQUE SOUS FORME DE FEUILLE OU DE PLAQUE PRESENTANT UNE  
STRUCTURE MULTICOUCHE.

57 Selon l'invention, ce matériau (1) comprend:  
- au moins une couche "extérieure" (2), c'est-à-dire dé-  
finissant au moins une des faces principales du matériau  
(1), qui est composée majoritairement ou totalement de po-  
lyoléfines, et  
- au moins une couche "intérieure" (3) adjacente à cha-  
que couche "extérieure" (2), qui comprend majoritairement  
un ou plusieurs composés de styrène,  
les compositions et épaisseurs relatives de ces couches  
(2, 3) étant déterminées de manière telle que le matériau (1)  
soit composé, dans sa globalité, majoritairement de polyo-  
léfines.



La présente invention concerne un matériau thermoplastique sous forme de feuille ou de plaque.

Ce matériau est, dans son utilisation la plus fréquente, destiné à être transformé par thermoformage pour la fabrication de pièces devant

5 répondre cumulativement aux conditions suivantes :

- résistance élevée aux chocs ;
  - résistance chimique élevée, notamment en ce qui concerne la tenue aux hydrocarbures et aux solvants ;
  - coût de fabrication peu élevé, rendant possible la fabrication
- 10 des pièces en grande série ;
- bonne soudabilité, et
  - très bonne stabilité dimensionnelle.

Les pièces thermoformées susceptibles d'être fabriquées à partir du matériau selon l'invention peuvent être utilisées notamment dans tout

15 genre d'industrie, dans le domaine agricole ou dans le domaine de la manutention ; il peut s'agir de palettes de manutention, de carters de machines, de capotages divers, de doublages de coffres de véhicule, de pare-chocs, ou d'éléments de carrosserie externe ou interne pour véhicules.

Le matériau selon l'invention peut également être utilisé à l'état

20 plan ou non transformé dans des domaines où la conservation d'une bonne planéité de la feuille ou de la plaque est importante, notamment dans le domaine des arts graphiques en général.

Pour les applications précitées, il existe, dans la gamme des polyoléfines, des matériaux thermoplastiques sous forme de feuille ou de

25 plaque à structure monolithique. Ces matériaux sont composés, pour la matrice polymère, à 100 % de polyéthylène (à haute, moyenne ou basse densité) ou de polypropylène (homopolymère, copolymère ou mélange de ces grades).

Ces matériaux présentent les avantages d'être résistants aux

30 chocs, résistants chimiquement, de permettre l'obtention de pièces avec des coûts de fabrication peu élevés et d'avoir une bonne soudabilité.

Par contre, ces matériaux ont pour inconvénient essentiel de présenter une instabilité dimensionnelle importante dans le temps, rendant leur emploi guère souhaitable ou impossible dans certaines applications,

35 notamment dans celles citées plus haut. Cette instabilité résulte notamment d'un taux de retrait élevé, de l'ordre de 1,2 à 3 %, voire plus,

qui est difficilement maîtrisable durant le processus de fabrication, et qui entraîne divers contraintes de mise en oeuvre.

De plus, le thermoformage de ces matériaux existants implique un temps de cycle élevé compte tenu de la forte inertie thermique de ces matériaux : l'échauffement adéquat au coeur de la feuille ou de la plaque est problématique à obtenir, et le refroidissement des pièces obtenues est d'autant plus long que l'échauffement a été important. Ce refroidissement implique souvent la mise des pièces sur des conformateurs, qui complexifient l'installation.

En outre, de par la nature semi-cristalline de ces polyoléfines, la plage de températures idéales pour le thermoformage est relativement étroite, ce qui implique un contrôle précis de la température d'échauffement du matériau et génère des contraintes notables de mise en oeuvre.

Il existe également, dans la gamme des polyoléfines, des matériaux thermoplastiques susceptibles d'être obtenus sous forme de feuille ou plaque à structure multicouche.

Ces matériaux présentent sensiblement les mêmes inconvénients de manque de stabilité dimensionnelle et de difficultés de mise en oeuvre que ceux précités.

La présente invention a précisément pour objet de fournir un matériau remédiant à ces inconvénients.

Le matériau qu'elle concerne présente, de manière connue en soi, une structure multicouches.

Selon l'invention, le matériau comprend :

- au moins une couche "extérieure", c'est-à-dire définissant au moins une des faces principales du matériau, qui est composée majoritairement ou totalement de polyoléfines, et

- au moins une couche "intérieure" adjacente à chaque couche "extérieure", qui comprend majoritairement un ou plusieurs composés de styrène,

les compositions et épaisseurs relatives de ces couches étant déterminées de manière telle que le matériau soit composé, dans sa globalité, majoritairement de polyoléfines.

Sur au moins une de ses faces principales, de préférence sur les deux, et globalement, le matériau selon l'invention est composé

majoritairement de polyoléfines, de sorte qu'il conserve les caractéristiques recherchées des polyoléfines, à savoir tenue aux chocs, résistance chimique, coût de fabrication peu élevé et bonne soudabilité.

- Grâce à la ou aux couche(s) "intérieure(s)" qu'il comprend, le
- 5 matériau selon l'invention s'avère présenter une stabilité dimensionnelle nettement plus élevée qu'un matériau monolithique ou multicouches en polyoléfines, que ce soit à l'état non transformé ou à l'état transformé. De plus, ce matériau nécessite moins d'énergie pour l'obtention de la plasticité adaptée à un thermoformage, et est plus tolérant qu'un matériau connu en
- 10 ce qui concerne la plage de températures dans laquelle la plasticité idéale existe.

- Le matériau selon l'invention permet d'obtenir, de par sa stabilité dimensionnelle et ses avantages de mise en oeuvre, des pièces de formes plus complexes et ayant une meilleure définition de forme que les
- 15 pièces pouvant être obtenues avec les matériaux selon la technique antérieure.

- De préférence, le matériau comprend au moins trois couches, à savoir deux couches "extérieures" placées de part et d'autre d'une ou plusieurs couches "intérieures".
- 20 Cette structure favorise la stabilité dimensionnelle du matériau, tant à l'état non thermoformé qu'à l'état thermoformé, en éliminant l'"effet de bilame" qui pourrait exister lorsqu'il comprend uniquement deux couches. En outre, les caractéristiques recherchées, notamment la résistance chimique, existent ainsi sur les deux faces principales du
- 25 matériau.

Les couches "extérieures" peuvent être de même épaisseur ou d'épaisseurs différentes.

- De préférence,
- la proportion de polyoléfines dans chaque couche "extérieure"
- 30 est de 90 à 100 %, et
- la proportion de composé(s) de styrène dans chaque couche "intérieure" est de 60 à 90 %.

- Avantageusement, chaque couche "intérieure" comprend une ou plusieurs polyoléfines, de préférence la ou les mêmes que celles constituant
- 35 la ou les couches "extérieures".

Cette ou ces polyoléfines permettent d'obtenir, le cas échéant, la teneur majoritaire en polyoléfines, et l'identité de polyoléfines entre la ou les couches "intérieures" et la ou les couches "extérieures" favorise la liaison entre ces couches. Ce dispositif permet d'éviter l'emploi de couches  
 5 Intermédiaires de liaison, ce qui abaisse le prix de revient du matériau.

Lorsqu'une ou plusieurs de telles couches intermédiaires de liaison sont requises, cette ou ces couches sont de préférence des copolymères ou terpolymères d'éthylène.

Selon une possibilité,  
 10 - chaque couche "extérieure" est en polyéthylène, et  
 - la couche "intérieure" adjacente à chaque couche "extérieure" est formée par un mélange de polystyrène et de polyéthylène, incluant un compatibilisant.

Ce mélange peut notamment être celui commercialisé sous la  
 15 dénomination "KOBLEND 475" ou "KOBLEND 477" par la société ENICHEM.

Selon une autre possibilité,  
 - chaque couche "extérieure" est en polypropylène, et  
 - la couche "intérieure" adjacente à chaque couche "extérieure"  
 20 est formée par un mélange d'acrylo-butadiène-styrène et de polypropylène.

Pour sa bonne compréhension, l'invention est à nouveau décrite ci-dessous en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemples non limitatifs, trois formes de réalisation possibles du matériau qu'elle concerne.

25 Les figures 1 à 3 sont des vues en coupe du matériau selon respectivement ces trois formes de réalisation.

Les couches du matériau qui se retrouvent de manière similaire ou identique d'une forme de réalisation à une autre seront désignées par les mêmes références numériques et ne seront pas décrites une nouvelle fois.

30 La figure 1 représente un matériau thermoplastique 1 sous forme de feuille ou de plaque d'épaisseur totale par exemple comprise entre 2 et 8 mm.

Ce matériau 1 comprend une couche 2 en polyéthylène et une couche 3 liée à cette couche 2, formée par un mélange de polystyrène et  
 35 de polyéthylène, incluant un compatibilisant. Ce mélange est du type de

celui commercialisé sous la dénomination "KOBLEND 477" par la société ENICHEM.

La couche 2 a une épaisseur pouvant aller de 35 à 50 % de l'épaisseur totale, la couche 3 a une épaisseur pouvant aller de 65 à 50 % de l'épaisseur totale, et la proportion de polyéthylène dans la couche 3 est d'au moins 25 %, de sorte que le matériau 1 est, dans sa globalité, composé majoritairement de polyéthylène.

La figure 2 représente un matériau 1 d'épaisseur totale par exemple comprise entre 0,3 et 1,2 mm comprenant deux couches "extérieures" 2, c'est-à-dire définissant chacune l'une des faces principales du matériau 1, de mêmes épaisseurs, et une couche "intérieure" 3 liée par ses faces principales aux couches 2. Chaque couche 2 est en polypropylène tandis que la couche 3 est formée par un mélange d'acrylo-butadiène-styrène et de polypropylène, selon une proportion de 60 à 90 % d'acrylo-butadiène-styrène et de 40 à 10 % de polypropylène.

Pour une couche 3 qui serait constituée de 75 % d'acrylo-butadiène-styrène et de 25 % de polypropylène, chacune des couches 2 a une épaisseur pouvant aller 18 à 25 % de l'épaisseur totale, et la couche 3 a une épaisseur pouvant aller de 64 à 50 % de l'épaisseur totale, de telle sorte que le matériau 1 est composé majoritairement de polypropylène.

La figure 3 représente un matériau 1 de structure similaire à celle du matériau représenté sur la figure 2 sinon que les couches "extérieures" 2 ont des épaisseurs différentes, l'une étant de 2 à 5 fois plus épaisse que l'autre par exemple, mais la couche 3 ayant une épaisseur encore comprise entre 64 à 50 % de l'épaisseur totale de telle sorte que le matériau 1 est composé majoritairement de polypropylène.

Le matériau 1 est destiné en priorité à être transformé par thermoformage. Grâce au fait qu'il inclut majoritairement des polyoléfinés, il conserve les caractéristiques recherchées des polyoléfinés, à savoir tenue aux chocs, résistance chimique, coût de fabrication peu élevé et bonne soudabilité ; grâce à la ou aux couche(s) 3 qu'il comprend, ce matériau 1 présente en outre une stabilité dimensionnelle nettement plus élevée qu'un matériau monolithique ou multicouches uniquement en polyoléfinés, que ce soit à l'état non transformé ou à l'état transformé.

Le matériau 1 a en outre pour avantages de nécessiter moins d'énergie pour l'obtention de la plasticité adaptée à un thermoformage, et

d'être plus tolérant qu'un matériau connu en ce qui concerne la plage de températures dans laquelle la plasticité idéale existe.

Le matériau 1 permet ainsi d'obtenir, de par sa stabilité dimensionnelle et ses avantages de mise en oeuvre, des pièces de formes  
5 plus complexes et ayant une meilleure définition de forme que les pièces pouvant être obtenues avec les matériaux selon la technique antérieure.

Les pièces thermoformées susceptibles d'être fabriquées à partir du matériau 1 peuvent être utilisées notamment dans tout genre d'industrie, dans le domaine agricole ou dans le domaine de la  
10 manutention ; il peut s'agir de palettes de manutention, de carters de machines, de capotages divers, de doublages de coffres de véhicule, de pare-chocs, ou d'éléments de carrosserie externe ou interne pour véhicules.

Il va de soi que l'invention n'est pas limitée aux formes de réalisation ou aux utilisations décrites ci-dessus à titre d'exemples mais  
15 qu'elle en embrasse au contraire toutes les variantes de réalisation entrant dans le champ de protection défini par les revendications ci-annexées. Ainsi, le matériau selon l'invention peut également être utilisé à l'état non transformé dans des domaines où la conservation d'une bonne planéité de la feuille ou de la plaque est importante, notamment dans le domaine des  
20 arts graphiques en général.



**REVENDECATIONS**

- 1 - Matériau thermoplastique (1) sous forme de feuille ou de plaque, présentant une structure multicouche, caractérisé en ce qu'il comprend :
- au moins une couche "extérieure" (2), c'est-à-dire définissant au moins une des faces principales du matériau (1), qui est composée majoritairement ou totalement de polyoléfinés, et
  - au moins une couche "intérieure" (3) adjacente à chaque couche "extérieure" (2), qui comprend majoritairement un ou plusieurs composés de styrène,
- les compositions et épaisseurs relatives de ces couches (2, 3) étant déterminées de manière telle que le matériau (1) soit composé, dans sa globalité, majoritairement de polyoléfinés.
- 2 - Matériau selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend au moins trois couches (2, 3), à savoir deux couches "extérieures" (2) placées de part et d'autre d'une ou plusieurs couches "intérieures" (3).
- 3 - Matériau selon la revendication 2, caractérisé en ce que les couches "extérieures" (2) sont de même épaisseur.
- 4 - Matériau selon la revendication 2, caractérisé en ce que les couches "extérieures" (2) sont d'épaisseurs différentes.
- 5 - Matériau selon la revendication 1 à 4, caractérisé en ce que :
- la proportion de polyoléfinés dans chaque couche "extérieure" (2) est de 90 à 100 %, et
  - la proportion de composé(s) de styrène dans chaque couche "intérieure" est de 60 à 90 %.
- 6 - Matériau selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que chaque couche "intérieure" comprend une ou plusieurs polyoléfinés, de préférence la ou les mêmes que celles constituant la ou les couches "extérieures".
- 7 - Matériau selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une couche intermédiaire de liaison entre chaque couche "extérieure" et la couche "intérieure" adjacente.

## 8

8 - Matériau selon la revendication 7, caractérisé en ce que chaque couche intermédiaire de liaison est en un copolymère ou terpolymère d'éthylène.

5       9 - Matériau selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que :

- chaque couche "extérieure" est en polyéthylène, et
- la couche "intérieure" adjacente à chaque couche "extérieure" est formée par un mélange de polystyrène et de polyéthylène, incluant un compatibilisant.

10       10 - Matériau selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que :

- chaque couche "extérieure" est en polypropylène, et
- la couche "intérieure" adjacente à chaque couche "extérieure" est formée par un mélange d'acrylo-butadiène-styrène et de polypropylène,

15       incluant un compatibilisant.

FIG 1

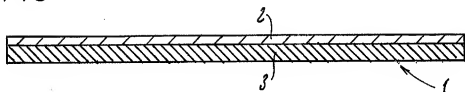


FIG 2

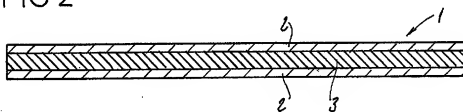
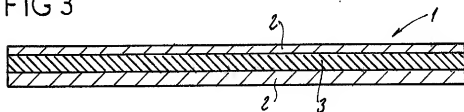


FIG 3





# RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2832954

N° d'enregistrement  
nationalFA 611488  
FR 0115606

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 3 589 976 A (ERB LOUIS F) 29 juin 1971 (1971-06-29) * le document en entier *	1-3	B32B27/32 B32B27/08
X	US 4 292 355 A (BONIS LASZLO J) 29 septembre 1981 (1981-09-29) * le document en entier *	1-3,5	
X	FR 2 494 184 A (ATO CHIMIE) 21 mai 1982 (1982-05-21) * le document en entier *	1,4,7,8	
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 198102 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A32, AN 1981-01139D XP002206261 & JP 55 144158 A (DAINIPPON INK & CHEM KK) , 10 novembre 1980 (1980-11-10) * abrégé *	1,7,8	
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 200026 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A17, AN 2000-297412 XP002206262 & JP 2000 085071 A (DAICEL CHEM IND LTD), 28 mars 2000 (2000-03-28) * abrégé *	1,5,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) B32B
X	US 4 464 439 A (CASTEIN JEAN) 7 août 1984 (1984-08-07) * le document en entier *	1,5,6	
X	US 5 344 714 A (SU TIEN-KUEI) 6 septembre 1994 (1994-09-06) * le document en entier *	1	
A		9	
	-/-		
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur	
16 juillet 2002		Ibarrola Torres, O	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
<p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : arrière-plan technologique  O : divulgation non-écrite  P : document intercalaire</p>			
<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons</p>			
<p>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			



# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2832954

N° d'enregistrement  
nationalFA 611488  
FR 0115606

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X  A	GB 1 436 875 A (PLASTONA WADDINGTON LTD JOHN) 26 mai 1976 (1976-05-26) * le document en entier *	1  10	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)	
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur	
16 juillet 2002		Ibarrola Torres, O	
<p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : arrière-plan technologique  O : divulgation non-écrite  P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document ou brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons</p> <p>.....  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0115606 FA 611488**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 6-07-2002  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 3589976	A	29-06-1971	BE	712685 A	23-09-1968
US 4292355	A	29-09-1981	AUCUN		
FR 2494184	A	21-05-1982	FR	2494184 A1	21-05-1982
			BE	891183 A1	16-03-1982
JP 55144158	A	10-11-1980	AUCUN		
JP 2000085071	A	28-03-2000	AUCUN		
US 4464439	A	07-08-1984	IT	1167711 B	13-05-1987
			DE	3271317 D1	03-07-1986
			EP	0060526 A2	22-09-1982
US 5344714	A	06-09-1994	CA	2102365 A1	05-05-1994
GB 1436875	A	26-05-1976	BE	818444 A4	02-12-1974
			CA	1052962 A1	24-04-1979
			DE	2437421 A1	20-02-1975
			NL	7410203 A	06-02-1975
			SE	7409979 A	05-02-1975

EPO FORM 1008

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82